

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 10 月 2 日 (02.10.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/081846 A1

(51) 国際特許分類⁷: H04L 12/28, H04B 7/26, H04L 12/56

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/02666

(22) 国際出願日: 2003 年 3 月 6 日 (06.03.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-85714 2002 年 3 月 26 日 (26.03.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県 豊田市 トヨタ町 1 番地 Aichi (JP). 株式会社 トヨタアイティー開発

センター (TOYOTA INFO TECHNOLOGY CENTER, CO., LTD.) [JP/JP]; 〒153-0061 東京都 目黒区 中目黒 2 丁目 1 番 2 3 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 森野 博章 (MORINO, Hiroaki) [JP/JP]; 〒162-8473 東京都 新宿区 市谷本村町 4 2-8 Tokyo (JP).

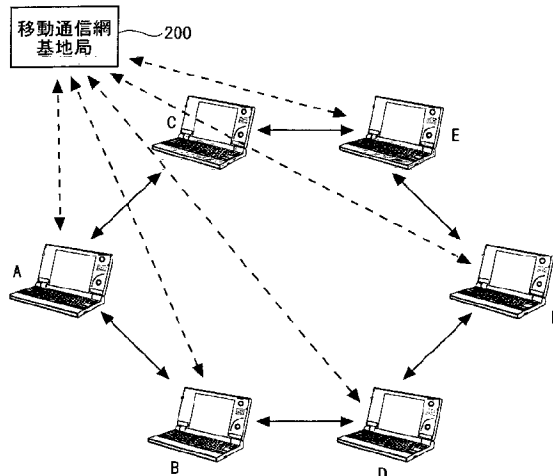
(74) 代理人: 川口 嘉之, 外 (KAWAGUCHI, Yoshiyuki et al.); 〒103-0004 東京都 中央区 東日本橋 3 丁目 4 番 10 号 ヨコヤマビル 6 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,

[続葉有]

(54) Title: RADIO COMMUNICATION DEVICE, RADIO COMMUNICATION SYSTEM, RADIO COMMUNICATION METHOD, AND VEHICLE

(54) 発明の名称: 無線通信装置、無線通信システム、無線通信方法、及び、車両



(57) Abstract: A radio communication device for performing radio communication between a plurality of terminals contained in a multi-hop radio communication network. A terminal includes first communication means for transmitting and receiving adjacent terminal information to/from a non-adjacent terminal excluding an adjacent terminal at a first speed and second communication means for transmitting and receiving information excluding at least the adjacent terminal information to/from an adjacent terminal at a second speed which is higher than the first speed.

(57) 要約: マルチホップ無線通信網に含まれる複数の端末との間で無線通信を行う無線通信装置であって、自己の隣接端末以外の非隣接端末との間で、隣接端末情報を第1速度で送受信する第1通信手段と、自己の隣接端末との間で、少なくとも前記隣接端末情報以外の情報を前記第1速度よりも高速の第2速度で送受信する第2通信手段とを備える。

200...MOBILE COMMUNICATION NETWORK BASE STATION
AA...CONTROL PACKET TRANSMISSION/RECEPTION USING MOBILE COMMUNICATION NETWORK
BB...DATA PACKET TRANSMISSION/RECEPTION USING HIGH-SPEED RADIO LAN DEVICE (DIRECT COMMUNICATION BETWEEN TERMINALS)

WO 03/081846 A1



NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

規則4.17に規定する申立て:

- すべての指定国のための不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て (規則4.17(v))

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

無線通信装置、無線通信システム、無線通信方法、及び、車両

技術分野

本発明は、マルチホップ無線通信網に包含される複数の端末との間で無線通信を行う無線通信装置、無線通信システム、無線通信方法、及び、その無線通信装置を搭載した車両に関する。

背景技術

従来、端末間の通信方式として、マルチホップ無線通信網を介して通信することにより、電波到達範囲内の端末との間だけでなく、電波到達範囲外のより遠くの端末との間でもいくつかの端末を中継して通信を行えるようにしたものが知られている。マルチホップ無線通信網における端末間経路が高頻度で変動する環境で、特定の２端末間で高スループットの通信を行う場合に適した経路認識方式としては、リンク状態ルーティング方式がある。

マルチホップ無線通信網方式においては、有線網で用いられているリンク状態ルーティング方式（J.Moy, "OSPF Version 2", RFC1247 July 1991.）の原理をほぼそのまま無線に適用した方式が提案され（Guangyu Pei et al, "Fisheye State Routing: A Routing Scheme for Ad Hoc Wireless Networks," ICC 2000）ている。無線通信方式としては、主に 2.4 GHz 帯の 2 Mbps の IEEE 802.11b 無線 LAN (Local Area Network) を想定した評価が行われている。

しかしながら、現在はより伝送速度の高い、11 Mbps の無線 LAN を用いた高スループットの packets 通信が一般的であり、研究開発においては最大 54 Mbps の無線 LAN の開発が進められている。無線通信方式では、伝送速度が高くなるにつれ電波到達距離は短くなる性質があるから、同じ距離だけ離れている２つの端末が、より高速の無線通信方式を用いてマルチホップ通信を行いたい場合には、文献の評価結果

と比べ、より多くの数の中継端末が必要となる。

従来方式においては、2つの端末がマルチホップ無線通信を用いてパケット通信を行う際、隣接端末リストを広告するために端末一台あたりが発信する制御パケットの情報量は、その通信に参加する端末数の合計（送信端末、受信端末と中継端末の合計）に比例して増加する。したがって、中継端末数が多くなるにつれ、制御パケットが無線回線に大きなオーバーヘッドを与え、データパケットのスループットが制限されることが問題となる。

発明の開示

本発明の課題は、複数の端末を包含するマルチホップ無線通信網において、端末（中継端末）数が多くなり相互に送受すべき隣接端末情報（例えば制御パケット）が増加したとしても、隣接端末情報以外の情報（例えばデータパケット）のスループットが制限されないようにすることにある。

本発明は、上記課題を解決するために、マルチホップ無線通信網に包含される複数の端末との間で無線通信を行う無線通信装置であって、自己の隣接端末以外の非隣接端末との間で、隣接端末情報を第1速度で送受信する第1通信手段と、自己の隣接端末との間で、少なくとも前記隣接端末情報以外の情報を前記第1速度よりも高速の第2速度で送受信する第2通信手段とを備える構成とした。

本発明によれば、複数の端末を包含するマルチホップ無線通信網において、端末（中継端末）数が多くなり相互に送受すべき隣接端末情報（例えば制御パケット）が増加したとしても、隣接端末情報については自己の非隣接端末との間で第1通信手段によって送受信することになるため、隣接端末情報以外の情報（例えばデータパケット）のスループットが制限されない。

上記無線通信装置においては、例えば、前記第1通信手段は、自己の非隣接端末からその非隣接端末の隣接端末のネットワークアドレスを含

むデータ（例えば、実施の形態において説明する隣接端末リスト広告パケット）を受信し、自己の非隣接端末に対して自己の隣接端末のネットワークアドレスを含むデータ（例えば、実施の形態において説明する隣接端末リスト広告パケット）を送信する。

上記無線通信装置においては、例えば、前記第 2 通信手段は、自己の隣接端末からその隣接端末のネットワークアドレスを含むデータ（例えば、実施の形態において説明する H E L L O パケットやデータパケット）を受信し、自己の隣接端末に対して自己のネットワークアドレスを含むデータ（例えば、実施の形態において説明する H E L L O パケットやデータパケット）を送信する。

上記無線通信装置においては、例えば、前記第 1 通信手段によって受信される非隣接端末の隣接端末のネットワークアドレスと、前記第 2 通信手段によって受信される隣接端末のネットワークアドレスとを含む経路構築用データに基づいて、マルチホップ無線通信網上の経路を構築する経路構築手段をさらに備え、前記第 2 通信手段は、自己の隣接端末に対して、前記経路構築手段によって構築された経路に従って、前記経路構築用データ以外のデータを送信する。

このようにすれば、従来の無線通信装置と同様に、マルチホップ無線通信网上的経路を構築することが可能となる。

上記無線通信装置においては、例えば、前記第 1 通信手段は、自己の非隣接端末との間で、前記隣接端末情報を基地局を介して送受信する。このようにすれば、基地局の電源を利用することができるため、端末においては比較的小電力でより遠くの端末との間で隣接端末情報を送受信することが可能となる。

上記無線通信装置においては、例えば、前記第 1 及び第 2 通信手段はそれぞれ単独の通信装置として構成することができる。

上記無線通信装置においては、例えば、前記第 1 及び第 2 通信手段を含む単独の通信装置をさらに備え、前記通信装置は、前記第 1 通信手段による通信と前記第 2 通信手段による通信とを切り換えながら通信を行

うように構成することもできる。

本発明はシステムの発明として次のように特定することができる。マルチホップ無線通信網に包含される複数の端末との間で無線通信を行う無線通信システムであって、各端末が、自己の隣接端末以外の非隣接端末との間で、隣接端末情報を第1速度で送受信する第1通信手段と、自己の隣接端末との間で、少なくとも前記隣接端末情報以外の情報を前記第1速度よりも高速の第2速度で送受信する第2通信手段とを備える、無線通信システム。

本発明は方法の発明として次のように特定することもできる。マルチホップ無線通信網に包含される複数の端末との間で無線通信を行う無線通信方法であって、各端末が自己の隣接端末以外の非隣接端末との間で、隣接端末情報を第1速度で送受信し、各端末が自己の隣接端末との間で、少なくとも前記隣接端末情報以外の情報を前記第1速度よりも高速の第2速度で送受信する、無線通信方法。

本発明は無線通信装置を搭載した車両として次のように特定することもできる。マルチホップ無線通信網に包含される複数の端末との間で無線通信を行う無線通信装置を搭載した車両であって、前記無線通信装置は、自己の隣接端末以外の非隣接端末との間で、隣接端末情報を第1速度で送受信する第1通信手段と、自己の隣接端末との間で、少なくとも前記隣接端末情報以外の情報を前記第1速度よりも高速の第2速度で送受信する第2通信手段とを備える車両。

本発明は、無線通信端末として次のように特定することもできる。

マルチホップ無線通信網に包含される無線通信端末であって、前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末（即ち、自己以外の端末の全部又は一部）との間で前記マルチホップ無線通信網を介さずに通信する第1無線通信手段と、前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末のうち自己の電波到達範囲内に位置する端末である自己の隣接端末との間で通信する第2無線通信手段とを備え、前記第1無線通信手段は、前記他の端末との間で隣接端末の情報を送受信し、前記第2無線通信手

段は、前記自己の隣接端末との間で少なくとも前記隣接端末の情報以外の情報を送受信する、無線通信端末。

本発明によれば、複数の端末を包含するマルチホップ無線通信網において、端末（中継端末）数が多くなり相互に送受すべき隣接端末の情報（例えば制御パケット）が増加したとしても、隣接端末の情報については他の端末との間で第1無線通信手段によって送受信することになるため、隣接端末情報以外の情報（例えばデータパケット）のスループットが制限されない。

上記無線通信端末においては、例えば、前記第2無線通信手段の通信速度は、前記第1無線通信手段の通信速度よりも高速である。これは、第1及び第2無線通信手段の通信速度の一例を示したものである。従って、第1及び第2無線通信手段の通信速度は同速度であってもよいし、その他の速度関係であってもよい。

また、上記無線通信端末においては、例えば、前記第1無線通信手段は、前記他の端末から、その端末のネットワークアドレス及びその端末の隣接端末のネットワークアドレスを含むデータを受信し、前記他の端末に対して、自己のネットワークアドレス及び自己の隣接端末のネットワークアドレスを含むデータを送信する。

また、上記無線通信端末においては、例えば、前記第2無線通信手段は、自己の隣接端末から、その隣接端末のネットワークアドレスを含むデータを受信し、自己の隣接端末に対して、自己のネットワークアドレスを含むデータを送信する。

また、上記無線通信端末においては、例えば、前記隣接端末の情報は、前記マルチホップ無線網上の経路を構築するための経路構築用データ（例えば経路構築用データの一部又は全部）である。

また、上記無線通信端末においては、例えば、前記経路構築用データは、少なくとも前記第1無線通信手段によって受信される前記他の端末の隣接端末のネットワークアドレスを含む。

また、上記無線通信端末においては、例えば、前記経路構築用データ

に基づいて、前記マルチホップ無線通信網上の経路を構築する経路構築手段をさらに備える。

このようにすれば、従来の無線通信装置と同様に、マルチホップ無線通信網上の経路を構築することが可能となる。

また、上記無線通信端末においては、例えば、前記第2無線通信手段は、前記自己の隣接端末に対して、前記経路構築手段によって構築された経路に従って、前記経路構築用データ以外のデータ（例えばデータパケット）を送信する。

また、上記無線通信端末においては、例えば、前記第1無線通信手段は、前記他の端末との間で、前記隣接端末の情報を基地局を介して送受信する。

このようにすれば、基地局の電源を利用することができるため、端末においては比較的小電力でより遠くの端末との間で隣接端末の情報を送受信することが可能となる。

また、上記無線通信端末においては、例えば、前記第2無線通信手段は、さらに前記自己の隣接端末との間で、前記隣接端末の情報を送受信する。

また、上記無線通信端末においては、例えば、前記第1及び第2無線通信手段はそれぞれ単独の通信装置として構成されている。

また、上記無線通信端末においては、例えば、前記第1及び第2無線通信手段を含む単独の通信装置をさらに備え、前記通信装置は、前記第1無線通信手段による通信と前記第2無線通信手段による通信とを切り換えながら通信を行う。

また、本発明はシステムの発明として次のように特定することができる。マルチホップ無線通信網に包含される複数の端末からなる無線通信システムであって、前記各端末が、前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末との間で前記マルチホップ無線通信網を介さずに通信する第1無線通信手段と、前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末のうち自己の電波到達範囲内に位置する端末である自己の隣接端末

との間で通信する第2無線通信手段とを備え、前記第1無線通信手段は、前記他の端末との間で隣接端末の情報を送受信し、前記第2無線通信手段は、前記自己の隣接端末との間で少なくとも前記隣接端末の情報以外の情報を送受信する、無線通信システム。

また、本発明は方法の発明として次のように特定することもできる。マルチホップ無線通信網に包含される無線通信端末であって、前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末との間で前記マルチホップ無線通信網を介さずに通信する第1無線通信手段と、前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末のうち自己の電波到達範囲内に位置する端末である自己の隣接端末との間で通信する第2無線通信手段とを備える無線通信端末が、前記他の端末との間で無線通信を行う無線通信方法であって、前記無線通信端末が、前記第1無線通信手段によって前記他の端末との間で隣接端末の情報を送受信し、前記無線通信端末が、前記第2無線通信手段によって前記自己の隣接端末との間で少なくとも前記隣接端末の情報以外の情報を送受信する、無線通信方法。

また、本発明は無線通信端末を搭載した車両として次のように特定することもできる。マルチホップ無線通信網に包含される無線通信端末を搭載した車両であって、前記無線通信端末は、前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末との間で前記マルチホップ無線通信網を介さずに通信する第1無線通信手段と、前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末のうち自己の電波到達範囲内に位置する端末である自己の隣接端末との間で通信する第2無線通信手段とを備え、前記第1無線通信手段は、前記他の端末との間で隣接端末の情報を送受信し、前記第2無線通信手段は、前記自己の隣接端末との間で少なくとも前記隣接端末の情報以外の情報を送受信する、車両。

図面の簡単な説明

FIG. 1は、本発明の実施の形態である無線通信システムの概略システム構成を説明するための図である。

F I G. 2 は、主に、本発明の実施の形態である無線通信システムに包含される端末のハード構成を説明するための図である。

F I G. 3 は、本発明の実施の形態である無線通信システムに包含される端末 A が保持する隣接端末リストテーブルのデータ構造例である。

F I G. 4 は、本発明の実施の形態である無線通信システムに包含される端末 A が保持する経路テーブルのデータ構造を示している。

F I G. 5 は、本発明の実施の形態である無線通信システムの変形例の概略システム構成を説明するための図である。

F I G. 6 は、従来の無線通信システムの概略システム構成を説明するための図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態である無線通信システムについて図面を参照しながら説明する。F I G. 1 は、本発明の実施の形態である無線通信システムの概略システム構成を説明するための図である。F I G. 2 は、主に、本発明の実施の形態である無線通信システムに包含される無線通信装置（以下、端末という）のハード構成を説明するための図である。以下、端末がノートパソコンや P D A のような移動可能な情報端末（モバイル端末ともいう）である場合を例に説明する。

無線通信システムは、マルチホップ無線通信網に包含される複数の端末 A から F の間で無線通信を行うためのシステムである。

端末 A から F は、F I G. 1 に示すように配置され、マルチホップ無線通信網を形成している。同図において、点線の両矢印で基地局 2 0 0 を介して結ばれた 2 つの端末（例えば、端末 A と端末 D）は、第 2 通信手段 1 0 2 によっては互いに直接通信できないが、第 1 通信手段 1 0 1 によって基地局 2 0 0 を介して互いに通信が可能な端末対であることを示している。この場合の端末間の距離は特に限定されない。

また、実線の両矢印で結ばれた 2 つの端末（例えば、端末 A と端末 B）は、第 2 通信手段 1 0 2 によって互いに直接通信が可能な端末対である

ことを示している。この場合の端末間の距離は例えば屋外で150m程度である。

FIG. 2に示すように、端末A（端末BからFも同様）は、第1通信手段（第1無線通信手段ともいう）101、第2通信手段（第2無線通信手段ともいう）102、HELLOパケット生成部103、隣接端末リストテーブル管理部104、隣接端末リストテーブル105、最短経路計算部106、経路テーブル107、隣接端末リスト広告パケット生成部108、及び、データパケット生成・処理部109を備えている。

第1通信手段101は、少なくとも自己（以下、自端末という）の隣接端末以外の非隣接端末との間で、隣接端末情報を第1速度（例えば、50kbp/s）で基地局200を介して送受信するための装置である。即ち、第1通信手段101は、伝送速度が低く電波到達距離が長い（第1電波到達距離を有する）通信方式で通信を行えるようになっている。なお、「少なくとも」であるから、第1通信手段101は、非隣接端末以外の端末（例えばマルチホップ無線通信網に含まれる他の端末（即ち、自己以外の端末の全部又は一部）との間で通信することもある。

隣接端末情報としては、マルチホップ無線通信網上の経路を構築するための経路構築用データの一部（又は全部）がある。なお、第1通信手段101によって自端末と通信が可能な端末を自端末の非隣接端末（自端末の隣接端末以外の端末）と呼ぶ。また、第2通信手段101によって自端末と直接通信が可能な端末を自端末の隣接端末と呼ぶ。

第1通信手段101は、受信制御部101a、及び、送信制御部101bを備えている。受信制御部101aは、経路構築用データの一部（又は全部）として、自端末の隣接端末以外の非隣接端末からその非隣接端末の隣接端末のネットワークアドレス（マルチホップ無線通信網上のアドレスであり、例えば、IPアドレス）を含むデータを受信する。例えば、端末Aの受信制御部101aは、経路構築用データの一部（又は全部）として、自端末Aの隣接端末B、C以外の非隣接端末D等からその非隣接端末Dの隣接端末B、Fのネットワークアドレスを含むデータ（パ

ケット化されたデータ）を受信する。

送信制御部 101b は、自端末の非隣接端末に対して自端末の隣接端末のネットワークアドレスを含むデータを送信する。例えば、端末 A の送信制御部 101b は、自端末 A の非隣接端末 D 等に対して自端末 A の隣接端末 B, C のネットワークアドレスを含むデータ（パケット化されたデータ）を送信する。第 1 通信手段 101 としては、例えば、PHS 電話機（Personal Handyphone System）又は携帯電話機など、基地局 200 を介して通信（パケット通信）を行える通信装置を用いることが可能である。このように第 1 通信手段による通信を基地局 200 を介して行うことにより、基地局 200 の電源を利用することができるため、各端末 A から F においては比較的小電力でより遠くの端末との間で隣接端末情報を送受信することが可能となっている。

第 2 通信手段 102 は、自端末の隣接端末との間で、少なくとも隣接端末情報以外の情報を第 1 速度よりも高速の第 2 速度（例えば、11Mbps）で送受信するための装置である。即ち、第 2 通信手段 102 は、伝送速度が高く電波到達距離が短い（第 1 電波到達距離より短い第 2 電波到達距離を有する）通信方式を用いる装置である。より詳細には、第 2 通信手段 102 は、マルチホップ無線通信網に包含される他の端末のうち自己の電波到達可能範囲内に位置する端末（以下隣接端末という）との間で通信するためのものである。隣接端末情報以外の情報としては、経路構築用データの一部（又は全部）以外のデータがある。

第 2 通信手段 102 は、受信制御部 102a、及び、送信制御部 102b を備えている。受信制御部 102a は、経路構築用データの一部（又は全部）以外のデータとして、自端末の隣接端末からその隣接端末のネットワークアドレスを含むデータを受信する。例えば、端末 A の受信制御部 102a は、経路構築用データの一部（又は全部）以外のデータとして、自端末 A の隣接端末 B, C からその隣接端末 B, C のネットワークアドレスを含むデータ（HELLO パケット）を受信する。

送信制御部 102b は、自端末の隣接端末に対して自端末のネットワ

ークアドレスを含むデータを送信する。例えば、端末Aの送信制御部102bは、自端末Aの隣接端末B、Cに対して自端末Aのネットワークアドレスを含むデータ（HELLOパケット）を送信する。第2通信手段102としては、例えば、IEEE802.11b無線LAN 11Mbps mode等の高速無線LAN装置を用いることが可能である。なお、第2通信手段102としても、PHS電話機又は携帯電話機などの通信装置を用いることが可能である。

HELLOパケット生成部103は、ある一定周期ごとに、自端末のネットワークアドレスを周囲に知らせるために、自端末のネットワークアドレスを含むHELLOパケットと呼ぶパケットを生成するためのものである。例えば、端末AのHELLOパケット生成部103は、自端末Aのネットワークアドレスを含むHELLOパケットを生成する。

隣接端末リストテーブル管理部104は、第1通信手段101によって経路構築用データの一部（又は全部）として受信した、自端末の非隣接端末の隣接端末のネットワークアドレス、及び、第2通信手段によって経路構築用データの一部（又は全部）以外のデータとして受信した、自端末の隣接端末のネットワークアドレスを、隣接端末リストテーブル105に登録するためのものである。

隣接端末リストテーブル105は、隣接端末リストテーブル管理部104によって、自端末の非隣接他端末の隣接端末のネットワークアドレス、及び、自端末の隣接端末のネットワークアドレスが登録されるテーブルである。FIG. 3は、隣接端末リストテーブル105のデータ構造を示している。これは端末Aが持つ隣接端末リストテーブル105である。

隣接端末リストテーブル105は、中心端末アドレス105a、隣接端末アドレス105b、及び、有効期限105cによって構成されている。中心端末アドレス105aには、マルチホップ無線通信網に包含される、自端末を含めた端末AからFまでのアドレスが登録される。隣接端末アドレス105bには、中心端末アドレス105aに登録された端

末の隣接端末のアドレスが登録される。隣接端末アドレス 105 b は、自端末の隣接端末から隣接端末リスト広告パケットを受信すると更新される。また、隣接端末アドレス 105 b は、自端末の非隣接端末からその非隣接端末の隣接端末のアドレスを受信すると更新される。

有効期限 105 c には、中心端末アドレス 105 a 及び隣接端末アドレス 105 b に登録された内容が削除される時刻が登録される。有効期限 105 c には、隣接端末アドレス 105 b が更新されるごとに、新たな有効期限が設定される。テーブルの各項の要素は、有効期限 105 c に設定された有効期限に達した場合（要素が更新されてから一定時間が経過した場合）削除される。

最短経路計算部 106 は、隣接端末リストテーブル 105 に登録されたデータに基づいて各端末（マルチホップ無線通信網に包含される自端末以外の端末）へのマルチホップ無線通信網上の経路を構築するためのものである。

経路テーブル 107 は、最短経路計算部 106 によって構築された経路を登録するためのテーブルである。FIG. 4 は、経路テーブル 107 のデータ構造を示している。これは、端末 A が持つ経路テーブル 107 の例である。

経路テーブル 107 は、宛先端末アドレス 107 a、中継端末アドレス 107 b、距離 107 c、及び、有効期限 107 d によって構成されている。

宛先端末アドレス 107 a には、マルチホップ無線通信網に包含される自端末以外の端末のアドレスが登録される。中継端末アドレス 107 b には、宛先端末アドレス 107 a に登録された端末（以下、宛先端末という）へのマルチホップ無線通信网上的経路、即ち、宛先端末に最短経路で到達するために、自端末からのパケットを次に送信（中継）すべき端末のアドレスが登録される。例えば、自端末 A は、宛先端末 F にパケットを送信する場合、経路テーブル 107 を参照することにより、自端末 A からのパケットを端末 B に送信すればよいことを把握できる。

距離 1 0 7 c は、自端末から宛先端末までのホップ数を示している。有効期限 1 0 7 d には、宛先端末アドレス 1 0 7 a、中継端末アドレス 1 0 7 b、及び、距離 1 0 7 c に登録された内容が削除される時刻が登録される。各項の要素は、有効期限 1 0 7 d に設定された有効期限に達した場合（更新されてから一定期間が経過した場合）削除される。

隣接端末リスト広告パケット生成部 1 0 8 は、隣接端末リストテーブル 1 0 5 から自端末の隣接端末リストを読み出して、これをペイロードに含むパケットを生成するためのものである。データパケット生成・処理部 1 0 9 は、主に、経路テーブル 1 0 7 を参照して自端末の隣接端末のアドレスを決定し、その決定したアドレス宛のパケット（データパケット等）を生成等するためのものである。また、データ生成・処理部 1 0 9 は、第 2 通信手段 1 0 2 から受信したデータパケット等のうち自端末宛のものを自端末内に取り込む。

次に、上記構成の無線通信システムにおける動作について F I G. 2 を参照しながら説明する。以下の説明においては第 1 通信手段が P H S 電話機であり、第 2 通信手段が高速無線 L A N 装置であるものとして説明する。なお、以下の説明においては端末 A から端末 F に対しデータパケットを送信する場合の動作例について説明するが、他の端末間においても同様である。

（１）H E L L O パケットの送信

端末 A は、自端末 A のネットワークアドレスを周囲に知らせるために、ある一定周期ごとに、H E L L O パケット生成部 1 0 3 によって、自端末 A のネットワークアドレスを含む H E L L O パケットを生成する。端末 A は、その生成された H E L L O パケットを第 2 通信手段 1 0 2 によって第 2 速度で周囲の端末、即ち自己（第 2 通信手段 1 0 2）の電波到達可能範囲内に位置する端末に向けて送信する（S 1 0 0）。同様に、端末 B から F も、ある一定周期ごとに、自端末のネットワークアドレスを含む H E L L O パケットを生成し、この生成された H E L L O パケットを第 2 速度で周囲の端末、即ち自己（第 2 通信手段 1 0 2）の電波到達

可能範囲内に位置する端末に送信する。

(2) H E L L O パケットの受信

端末 A は、周囲の端末 B から F から第 2 速度で送信される H E L L O パケットを第 2 通信手段 1 0 2 によって受信する (S 1 0 1)。本実施形態においては、端末 A は、比較的近くに配置されている端末、即ち自己 (第 2 通信手段 1 0 2) の電波到達可能範囲内に位置する端末 (自端末の隣接端末) B, C から個々に送信される H E L L O パケット (端末 B, C のネットワークアドレスが含まれている) を受信するものとする。

周囲の端末 B, C から H E L L O パケットを受信した端末 A は、その受信した H E L L O パケットから隣接端末のアドレスを抽出する。ここでは、隣接端末のアドレスとして端末 B, C のアドレスが抽出される。端末 A は、隣接端末リストテーブル管理部 1 0 4 によって、その抽出された隣接端末 B, C のアドレスを自端末 A のアドレスに対応付けて隣接端末リストテーブル 1 0 5 に登録する (S 1 0 3)。具体的には、中心端末アドレス 1 0 5 a に自端末 A のアドレスを登録し、隣接端末アドレス 1 0 5 b にその抽出された端末 B, C のネットワークアドレスを登録する (F I G. 3 参照)。また、中心端末アドレス 1 0 5 a に端末 B、端末 C のアドレスを登録し、隣接端末アドレス 1 0 5 b に自端末 A のアドレスを登録する。

同様に、端末 B から F も周囲の端末、即ち自己 (第 2 通信手段 1 0 2) の電波到達可能範囲内に位置する端末から H E L L O パケットを受信し、その受信した H E L L O パケットから隣接端末のアドレスを抽出し、その抽出された隣接端末のアドレスを自端末のアドレスに対応付けて隣接端末リストテーブル 1 0 5 に登録する。なお、各端末 A から F は、自端末の隣接端末から送信された H E L L O パケットを受信しても、他の端末に転送しない。

(3) 隣接端末リスト広告パケットの送信

端末 A は、ある一定周期ごとに、隣接端末リスト広告パケット生成部 1 0 8 によって、隣接端末リストテーブル 1 0 5 から自端末 A の隣接端

末リストを読み出して(S 1 0 4)、これをペイロードに含むパケット(少なくとも自端末Aのアドレス、及び、自端末Aの隣接端末B, Cのアドレスを含む)を生成する。端末Aは、その生成されたパケット(以下、隣接端末リスト広告パケットと呼ぶ。)を第1通信手段1 0 1によって第1速度で基地局2 0 0を介して周囲の端末、即ちマルチホップ無線通信網に包含される他の端末に向けて送信する(S 1 0 5)。

これとともに、端末Aは、その隣接端末リスト広告パケットを第2通信手段1 0 2によっても第2速度で周囲の端末、即ち自己(第2通信手段1 0 2)の電波到達可能範囲内に位置する端末に向けて送信する。図2中の「自端末のみに関する隣接端末リストの広告パケット」のブロックから第1及び第2送信手段1 0 1及び1 0 2にそれぞれ延びる点線の2本の矢印は、このことを意味している。

このように、隣接端末リスト広告パケットを、第1通信手段1 0 1だけでなく、第2通信手段1 0 2によっても送信することとしたのは、第1通信手段は基地局を経由しての通信であるため伝送遅延が生ずることがあるからである。従って、例えば、図1に示すマルチホップ無線通信網において、端末Bと新たな端末B'とが入れ替わったとしても、端末Cは、端末Aから第2通信手段1 0 2によって送信される隣接端末リスト広告パケット(新たな端末B'のアドレスを含む)を受信できるので、仮に、第1通信手段による通信に遅延が生じたとしても、迅速に隣接端末リスト広告パケットを取得できる。

端末BからFも、端末Aと同様に、一定周期ごとに、隣接端末リスト広告パケット(少なくとも自端末のアドレス、及び、自端末の隣接端末のアドレスを含む)を生成し、この生成された隣接端末リスト広告パケットを周囲の端末、即ちマルチホップ無線通信網に包含される他の端末に向けて第1速度で基地局2 0 0を介して送信する。この隣接端末リスト広告パケットの送信周期は、HELLOパケットの送信周期よりも大きく設定するものとする。これとともに、端末BからFは、その隣接端末リスト広告パケットを第2通信手段1 0 2によっても第2速度で周囲

の端末、即ち自己（第2通信手段102）の電波到達可能範囲内に位置する端末に向けて送信する。

（4）隣接端末リスト広告パケットの受信

端末Aは、周囲の全ての端末から送信される隣接端末リスト広告パケットを第1通信手段101によって受信する（S106）。本実施形態においては、端末Aは、比較的遠くに配置されている自端末の隣接端末以外の非隣接端末D、E、F、及び、比較的近くに配置されている自端末の隣接端末B、Cから個々に送信される隣接端末リスト広告パケット（少なくとも送信元端末アドレス、及び、送信元端末の隣接端末のアドレスを含む）を受信するものとする。ただし、端末Aは、端末B、Cから受信した隣接端末リスト広告パケットについては、隣接端末リストテーブル105に登録することなく破棄する。

自端末の非隣接端末から隣接端末リスト広告パケットを受信した端末Aは、その受信した隣接端末リストからその非隣接端末の隣接端末のアドレスを抽出する。例えば、端末Aは、非隣接端末Dから隣接端末リスト広告パケット（少なくとも非隣接端末D、及び、非隣接端末Dの隣接端末B、Fのアドレスを含む）を受信した場合、その受信した隣接端末リスト広告パケットから、非隣接端末Dのアドレス、及び、非隣接端末Dの隣接端末B、Fのアドレスを抽出する。端末Aは、隣接端末リストテーブル管理部104によって、その抽出された非隣接端末Dのアドレス、及び、非隣接端末Dの隣接端末B、Fのアドレスを隣接端末リストテーブル105に登録する（S107）。

具体的には、中心端末アドレス105aに非隣接端末Dのアドレスを登録し、隣接端末アドレス105bに非隣接端末Dの隣接端末B、Fのアドレスを登録する。また、中心端末アドレス105aが端末Bである隣接端末アドレス105bに端末Dのアドレスを追加登録する。自端末Aの非隣接端末E、Fから隣接端末リスト広告パケットを受信した場合も同様である。なお、各端末AからFは、隣接端末リスト広告パケットを受信しても、他の端末に転送しない。

(5) 経路テーブルの生成・更新

隣接端末リストテーブル105のデータが登録又は更新されると、その度に、隣接端末リストテーブル管理部104から経路計算部106にテーブル更新が通知される(S108)。経路計算部106は、その通知を受けると隣接端末リストテーブル105から全要素を読み出して、ダイクストラのアルゴリズムを用い、マルチホップ無線ネットワーク内で、自端末Aから到着可能な端末がどれであることを認識し、それぞれの端末に対して、自端末Aからの最短経路を計算する。即ち、経路計算部106は、隣接端末リストテーブル105に登録されている自端末Aの非隣接端末のアドレスと自端末Aの隣接端末のアドレスとに基づいて、マルチホップ無線通信網上の端末(自端末以外の端末)への経路を構築する。経路計算部106は、これをもとに、経路テーブル107の要素を生成／更新する(S109)。

(6) データパケットの送信・受信

ここでは、データパケット(経路構築用データ以外のデータをパケット化したもの)の送信元端末を発信端末、データパケットの最終的な宛先の端末を宛先端末と呼ぶ。

端末Aが自端末Aを発信端末として端末F宛にデータパケットを送る場合、端末Aは、データパケットを次に中継する端末のアドレスを決定する。具体的には、端末Aは、データパケット生成・処理部109によって経路テーブル107を参照して(S110)、自端末Aの隣接端末B、Cのアドレスを決定する(S111)。端末Aは、データパケットを第2通信手段102によって、隣接端末B又はCに向けて第2速度で送信する(S112)。即ち、端末Aは、第2通信手段102によって、自端末Aの隣接端末B、Cに対して、経路計算部106によって構築された経路に従って、データパケットを送信する。

例えば、端末Aが隣接端末Bを指定してデータパケットを送った場合、端末Bは、自端末Bの第2通信手段102によってデータパケットを受信する。データパケットを受信した端末Bは、データパケットの宛先端

末が端末Fであるため、自端末Bの経路テーブル107を参照して、データパケットをさらに次に中継する端末のアドレスを決定する。ここでは、次に中継する端末のアドレスとして、自端末Bの隣接端末Dのアドレスを決定することになる。端末Bは、データパケットを自端末Bの第2通信手段102によって、その決定された隣接端末Dに向けて送信する。

端末Dは、自端末Dの第2通信手段102によってデータパケットを受信する。端末Dは、データパケットの宛先端末が端末Fであるため、同様に、自端末Dの経路テーブル107を参照して、データパケットをさらに次に中継する端末のアドレスを決定する。ここでは、次に中継する端末のアドレスとして、自端末Dの隣接端末Fのアドレスを決定することになる。端末Dは、データパケットを自端末Dの第2通信手段102によって、その決定された隣接端末Fに向けて送信する。

端末Fは、自端末Fの第2通信手段102によってデータパケットを受信する。端末Fは、データパケットの宛先端末が自端末Fであるため、そのデータパケットをさらに中継することなく、自端末Fに取り込むことになる。このようにして、端末Aからのデータパケットが最終的に端末Fに到着する。

以上のように、上記構成の無線通信システムによれば、複数の端末を包含するマルチホップ無線通信網において、端末数が多くなり相互に送受信すべき制御パケット（本実施の形態においては、第1通信手段101によって送受信される）が増加したとしても、データパケット（本実施の形態においては第2通信手段102によって送受信される）のスループットが制限されないことになる。

ここで、上記構成の無線通信システムの特徴についてFIG. 6を参照しながらより詳細に説明する。FIG. 6は、従来の無線通信システムの概略システム構成を説明するための図である。

従来方式では、各端末は一つ無線装置のみをもつことを前提としている。FIG. 1に対応する、従来方式の全体構成図はFIG. 6になる。

従来技術と本実施形態における無線通信システムとの最も大きな相違点は、隣接端末リスト広告パケットを送信する際の動作にある。従来技術では、自端末の隣接端末リストだけでなく、今まで受信した他の端末の隣接端末リストも含めなければならない。一方、本実施形態における無線通信システムでは、自端末の隣接端末リストのみを記載すればよい。

これは、隣接端末リストを広告する処理において、従来方式では、ある端末が送信する制御パケットの内容を、受け取った端末がさらに他の端末に転送することで広告を実現するのに対して、本実施形態における無線通信システムでは互いに直接通信が可能な低速無線装置を用いて隣接端末リスト広告パケットを送信し、パケットを直接全ての端末に届けることで広告を実現する。

つまり本実施形態における無線通信システムでは、自分以外の隣接端末の情報を他に転送する必要がない。このことから、隣接端末リスト広告パケットの情報量は従来方式と比べて削減できる。以上の動作により本実施形態における無線通信システムでは、制御パケットの送信に伴う処理量を削減できる。また制御情報の広告に伴う遅延時間が従来方式よりも短いため、端末の移動速度が高く端末間通信リンクの変動が激しい場合でも、各端末が認識する最短経路の正確性が向上する。

次に上記無線通信システムの変形例についてFIG. 5を参照しながら説明する。FIG. 5は、上記無線通信システムの変形例の概略システム構成を説明するための図である。

本変形例の無線通信システムにおいては、第1通信手段101として、少なくとも自端末の隣接端末以外の非隣接端末との間で、隣接端末情報を第1速度で基地局200を介することなく直接送受信することができるものを用いている点が上記実施の形態と相異なる。その他の構成については上記無線通信システムと同様である。このような第1通信手段101としては、例えば、IEEE 802.11b無線LAN 1Mbps mode等の低速無線LAN装置を用いることが可能である。

なお、FIG. 5において、点線の両矢印で結ばれた2つの端末（例

えば、端末Aと端末D)は、第2通信手段102によっては互いに直接通信できないが、第1通信手段101によって互いに直接通信が可能な端末対であることを示している。この場合の端末間の距離は例えば屋外で150m〜500mである。また、実線の両矢印で結ばれた2つの端末(例えば、端末Aと端末B)は、第2通信手段102によって互いに直接通信が可能な端末対であることを示している。この場合の端末間の距離は例えば屋外で150m程度である。

また、上記実施の形態においては、第1及び第2通信手段101、102がそれぞれ単独の通信装置(PHS等の低速の通信装置及び高速無線LAN装置)として構成されている例について説明したが本発明はこれに限定されない。例えば、第1及び第2通信手段101、102を含む単独の通信装置を用いることも可能である。この場合、この単独の通信装置は、第1通信手段による通信(自端末と自端末の非隣接端末との間の通信)と第2通信手段による通信(自端末と自端末の隣接端末との間の通信)とを切り換えながら通信を行うことになる。

切り換えのタイミングとしては、例えば、HELLOパケット生成部103や隣接端末リスト広告パケット生成部108やデータパケット生成・処理部109からそれぞれのパケットを送信する前に切り換え信号を発行し、この切り換え信号を受けた単独の通信装置が第1通信手段による通信と第2通信手段による通信を切り換えることが考えられる。このようにすれば、前記第1及び第2通信手段をそれぞれ単独の通信装置として構成する場合に比べて、無線通信装置を安価に製造できる。

また、上記実施形態においては、端末がノートパソコンやPDAのような移動可能な情報端末である場合を例に説明したが、この端末が車両やオートバイ等の移動体に搭載されて移動可能となっている場合であってもよいことは無論である。

また、上記実施形態においては、隣接端末リスト広告パケットは第1及び第2通信手段101及び102の両方によって送信されるように説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、伝送遅延を問題としな

いので有れば、隣接端末リスト広告パケットは第 1 通信手段 1 0 1 によってのみ送信するようにしてもよい。この場合、図 2 中の「自端末のみに関する隣接端末リストの広告パケット」のブロックから第 2 送信手段 1 0 2 に延びる点線の矢印は不要となる。

本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他の様々な形で実施することができる。このため、上記の実施形態はあらゆる点で単なる例示にすぎず、これらの記載によって本発明が限定的に解釈されるものではない。

産業上の利用可能性

本発明によれば、複数の端末を包含するマルチホップ無線通信網において、端末（中継端末）数が多くなり相互に送受すべき制御パケット（隣接端末情報）が増加したとしても、データパケット（隣接端末情報以外の情報）のスループットが制限されないことになる。

請求の範囲

1. マルチホップ無線通信網に包含される複数の端末との間で無線通信を行う無線通信装置であって、

自己の隣接端末以外の非隣接端末との間で、隣接端末情報を第1速度で送受信する第1通信手段と、

自己の隣接端末との間で、少なくとも前記隣接端末情報以外の情報を前記第1速度よりも高速の第2速度で送受信する第2通信手段とを備える、無線通信装置。

2. 前記第1通信手段は、自己の非隣接端末からその非隣接端末の隣接端末のネットワークアドレスを含むデータを受信し、自己の非隣接端末に対して自己の隣接端末のネットワークアドレスを含むデータを送信する、請求項1に記載の無線通信装置。

3. 前記第2通信手段は、自己の隣接端末からその隣接端末のネットワークアドレスを含むデータを受信し、自己の隣接端末に対して自己のネットワークアドレスを含むデータを送信する、請求項1又は2に記載の無線通信装置。

4. 前記第1通信手段によって受信される非隣接端末の隣接端末のネットワークアドレスと、前記第2通信手段によって受信される隣接端末のネットワークアドレスとを含む経路構築用データに基づいて、マルチホップ無線通信網上の経路を構築する経路構築手段をさらに備え、

前記第2通信手段は、自己の隣接端末に対して、前記経路構築手段によって構築された経路に従って、前記経路構築用データ以外のデータを送信する、請求項1から3のいずれかに記載の無線通信装置。

5. 前記第1通信手段は、自己の非隣接端末との間で、前記隣接端末情報を基地局を介して送受信する、請求項1から4のいずれかに記載の無

線通信装置。

6. 前記第1及び第2通信手段はそれぞれ単独の通信装置として構成されている、請求項1から5のいずれかに記載の無線通信装置。

7. 前記第1及び第2通信手段を含む単独の通信装置をさらに備え、

前記通信装置は、前記第1通信手段による通信と前記第2通信手段による通信とを切り換えながら通信を行う、請求項1から6のいずれかに記載の無線通信装置。

8. マルチホップ無線通信網に包含される複数の端末との間で無線通信を行う無線通信システムであって、

各端末が、

自己の隣接端末以外の非隣接端末との間で、隣接端末情報を第1速度で送受信する第1通信手段と、

自己の隣接端末との間で、少なくとも前記隣接端末情報以外の情報を前記第1速度よりも高速の第2速度で送受信する第2通信手段とを備える、無線通信システム。

9. マルチホップ無線通信網に包含される複数の端末との間で無線通信を行う無線通信方法であって、

各端末が自己の隣接端末以外の非隣接端末との間で、隣接端末情報を第1速度で送受信し、

各端末が自己の隣接端末との間で、少なくとも前記隣接端末情報以外の情報を前記第1速度よりも高速の第2速度で送受信する、無線通信方法。

10. マルチホップ無線通信網に包含される複数の端末との間で無線通信を行う無線通信装置を搭載した車両であって、

前記無線通信装置は、

自己の隣接端末以外の非隣接端末との間で、隣接端末情報を第 1 速度で送受信する第 1 通信手段と、

自己の隣接端末との間で、少なくとも前記隣接端末情報以外の情報を前記第 1 速度よりも高速の第 2 速度で送受信する第 2 通信手段とを備える車両。

1 1. マルチホップ無線通信網に包含される無線通信端末であって、

前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末との間で前記マルチホップ無線通信網を介さずに通信する第 1 無線通信手段と、

前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末のうち自己の電波到達範囲内に位置する端末である自己の隣接端末との間で通信する第 2 無線通信手段とを備え、

前記第 1 無線通信手段は、前記他の端末との間で隣接端末の情報を送受信し、

前記第 2 無線通信手段は、前記自己の隣接端末との間で少なくとも前記隣接端末の情報以外の情報を送受信する、無線通信端末。

1 2. 前記第 2 無線通信手段の通信速度は、前記第 1 無線通信手段の通信速度よりも高速である、請求項 1 1 に記載の無線通信端末。

1 3. 前記第 1 無線通信手段は、前記他の端末から、その端末のネットワークアドレス及びその端末の隣接端末のネットワークアドレスを含むデータを受信し、前記他の端末に対して、自己のネットワークアドレス及び自己の隣接端末のネットワークアドレスを含むデータを送信する、請求項 1 1 に記載の無線通信端末。

1 4. 前記第 2 無線通信手段は、自己の隣接端末から、その隣接端末のネットワークアドレスを含むデータを受信し、自己の隣接端末に対して、

自己のネットワークアドレスを含むデータを送信する、請求項 1 3 に記載の無線通信端末。

1 5 . 前記隣接端末の情報は、前記マルチホップ無線網上の経路を構築するための経路構築用データである、請求項 1 1 に記載の無線通信端末。

1 6 . 前記経路構築用データは、少なくとも前記第 1 無線通信手段によって受信される前記他の端末の隣接端末のネットワークアドレスを含む、請求項 1 5 に記載の無線通信端末。

1 7 . 前記経路構築用データに基づいて、前記マルチホップ無線通信網上の経路を構築する経路構築手段をさらに備える、請求項 1 5 又は 1 6 に記載の無線通信端末。

1 8 . 前記第 2 無線通信手段は、前記自己の隣接端末に対して、前記経路構築手段によって構築された経路に従って、前記経路構築用データ以外のデータを送信する、請求項 1 7 に記載の無線通信端末。

1 9 . 前記第 1 無線通信手段は、前記他の端末との間で、前記隣接端末の情報を基地局を介して送受信する、請求項 1 1 に記載の無線通信端末。

2 0 . 前記第 2 無線通信手段は、さらに前記自己の隣接端末との間で、前記隣接端末の情報を送受信する、請求項 1 9 に記載の無線通信端末。

2 1 . 前記第 1 及び第 2 無線通信手段はそれぞれ単独の通信装置として構成されている、請求項 1 2 に記載の無線通信端末。

2 2 . 前記第 1 及び第 2 無線通信手段を含む単独の通信装置をさらに備え、

前記通信装置は、前記第 1 無線通信手段による通信と前記第 2 無線通信手段による通信とを切り換えながら通信を行う、請求項 1 2 に記載の無線通信端末。

2 3. マルチホップ無線通信網に包含される複数の端末からなる無線通信システムであって、

前記各端末が、

前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末との間で前記マルチホップ無線通信網を介さずに通信する第 1 無線通信手段と、

前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末のうち自己の電波到達範囲内に位置する端末である自己の隣接端末との間で通信する第 2 無線通信手段とを備え、

前記第 1 無線通信手段は、前記他の端末との間で隣接端末の情報を送受信し、

前記第 2 無線通信手段は、前記自己の隣接端末との間で少なくとも前記隣接端末の情報以外の情報を送受信する、無線通信システム。

2 4. マルチホップ無線通信網に包含される無線通信端末であって、

前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末との間で前記マルチホップ無線通信網を介さずに通信する第 1 無線通信手段と、

前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末のうち自己の電波到達範囲内に位置する端末である自己の隣接端末との間で通信する第 2 無線通信手段とを備える無線通信端末が、前記他の端末との間で無線通信を行う無線通信方法であって、

前記無線通信端末が、前記第 1 無線通信手段によって前記他の端末との間で隣接端末の情報を送受信し、

前記無線通信端末が、前記第 2 無線通信手段によって前記自己の隣接端末との間で少なくとも前記隣接端末の情報以外の情報を送受信する、無線通信方法。

25. マルチホップ無線通信網に包含される無線通信端末を搭載した車両であって、

前記無線通信端末は、

前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末との間で前記マルチホップ無線通信網を介さずに通信する第1無線通信手段と、

前記マルチホップ無線通信網に包含される他の端末のうち自己の電波到達範囲内に位置する端末である自己の隣接端末との間で通信する第2無線通信手段とを備え、

前記第1無線通信手段は、前記他の端末との間で隣接端末の情報を送受信し、

前記第2無線通信手段は、前記自己の隣接端末との間で少なくとも前記隣接端末の情報以外の情報を送受信する、車両。

1/6
FIG. 1

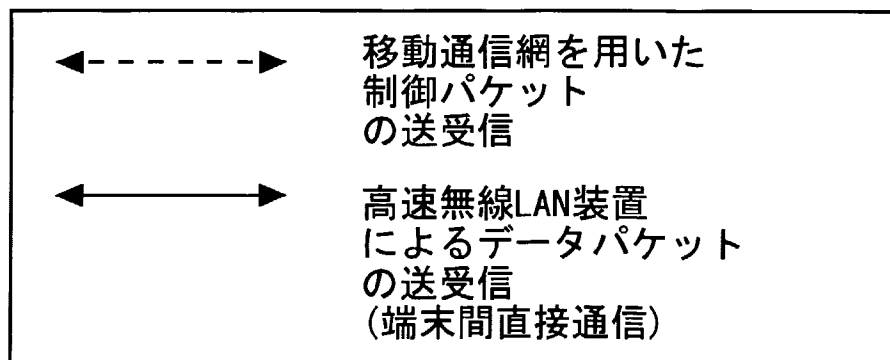
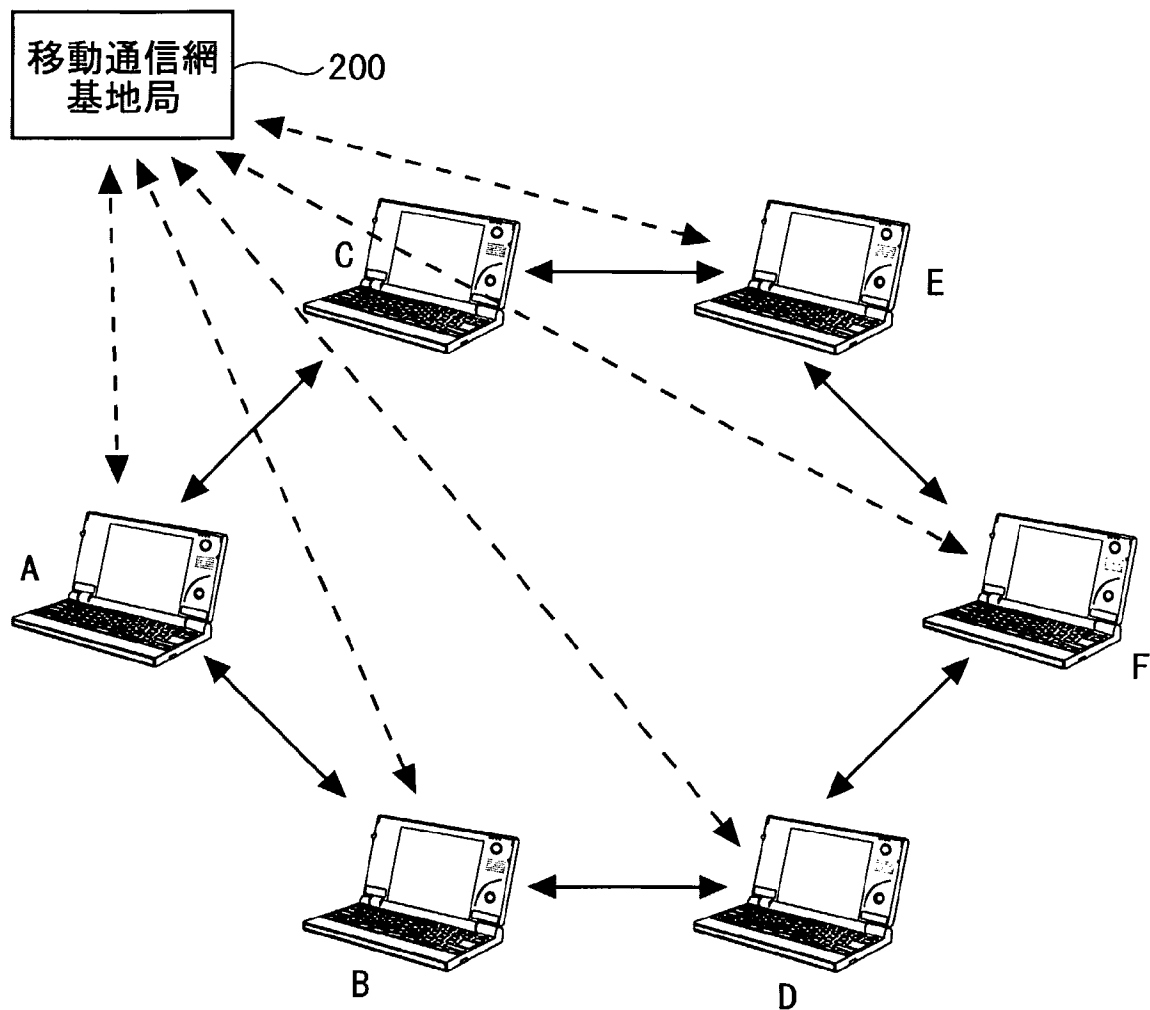
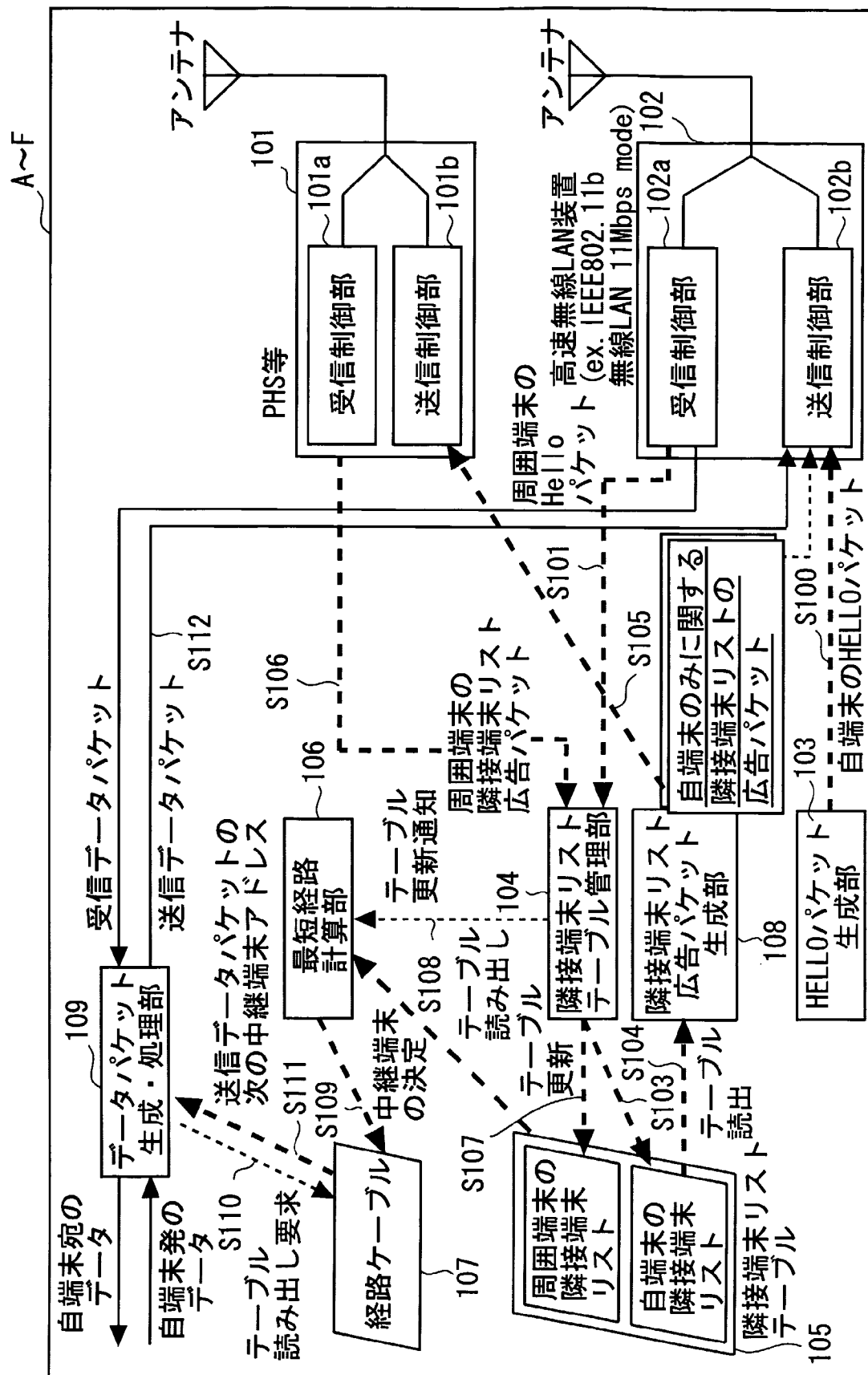


FIG. 2



3/6
FIG. 3

105a 105b 105 105c

中心端末 アドレス	隣接端末 アドレス	有効期限
A	B, C	T1
B	A, D	T2
C	A, E	T3
D	B, F	T4
E	C, F	T5
F	D, E	T6

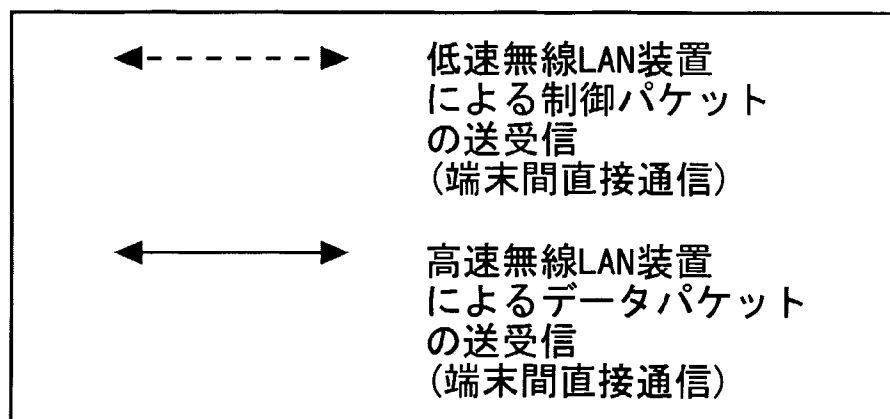
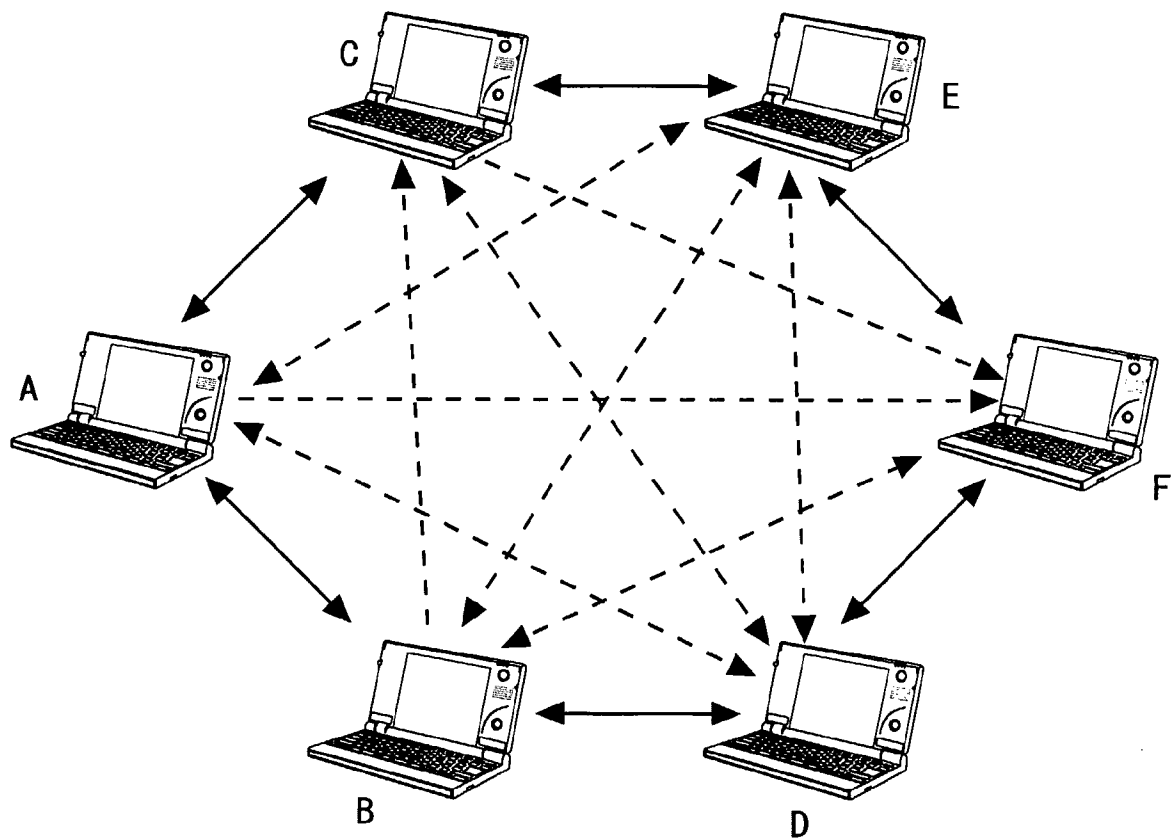
4/6
FIG. 4

107a 107b 107c 107d

107

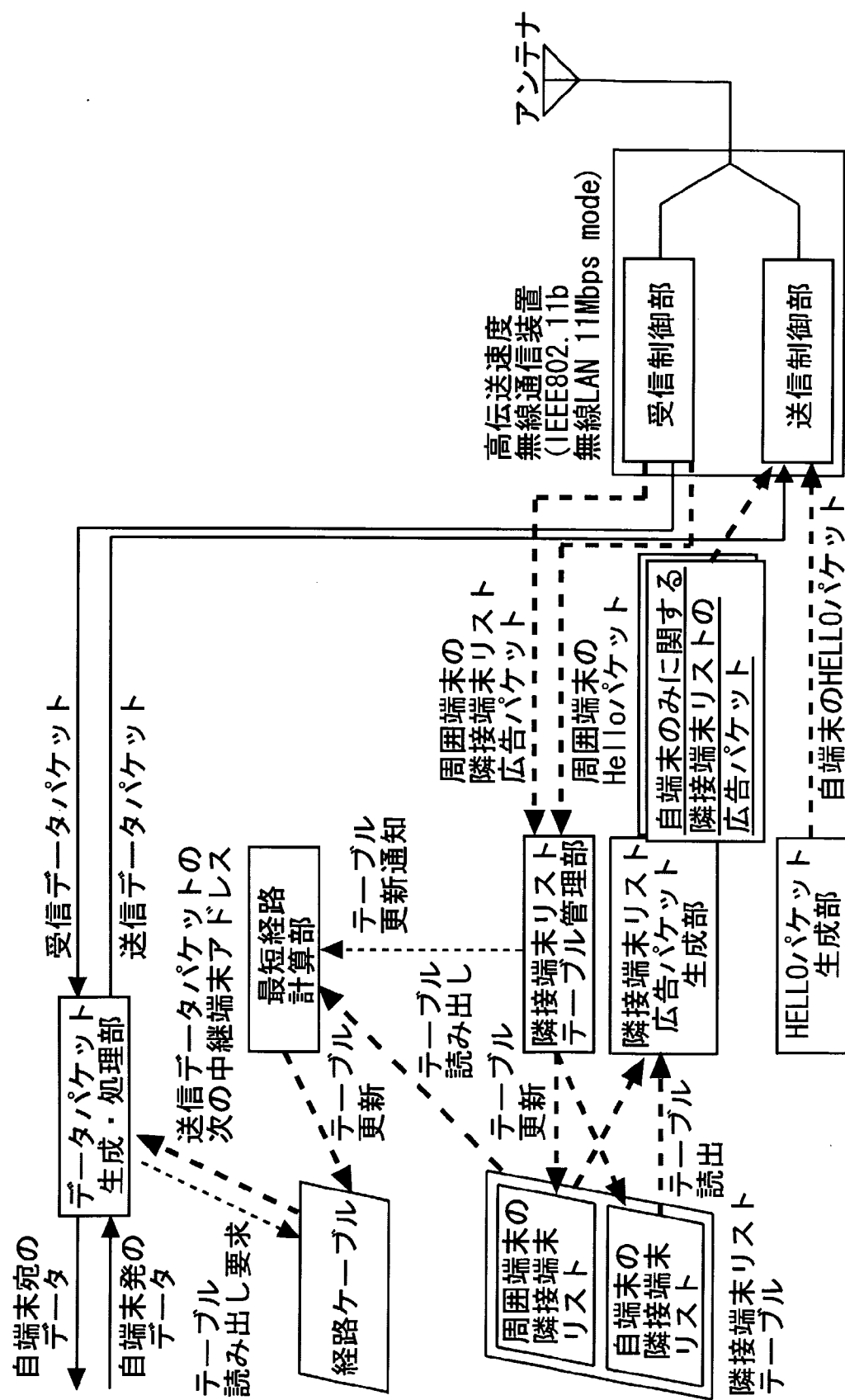
宛先端末 アドレス	中継端末 アドレス	距離	有効期限
B	—	1	Ta
C	—	1	Tb
D	B	2	Tc
E	C	2	Td
F	B	3	Te

5/6
FIG. 5



6/6

FIG. 6



特許協力条約に基づく国際出願願書

2002-0407

原本（出願用） - 印刷日時 2003年03月06日（06.03.2003）木曜日 13時23分20秒

VIII-5-1	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て 不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て（規則4.17(v)及び51の2.1(a)(v)）	本国際出願に関し、 トヨタ自動車株式会社は、 本国際出願の請求項に記載された対象が以下のように開示されたことを申し立てる。
VIII-5-1 (i) VIII-5-1 (ii) VIII-5-1 (iii)	開示の種類 開示の日付： 開示の名称：	刊行物 2002年03月07日（07.03.2002） 「プロシーディングス オブ ザ 2002 IEICE ジェネラル コンファレンス(Proceedings of the 2002 IEICE General Conference) 2002年総合大会講演論文集（電子情報通信学会発行）」第716頁 演題番号B-5-265
VIII-5-1 (iv)	開示の場所：	
VIII-5-1 (v)	本申立ては、次の指定国のためになされたものである。：	すべての指定国

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/02666

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04L12/28, H04B7/26, H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04L12/00-12/66, H04B7/24-7/26, H04Q7-00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1113592 A2 (NTT DoCoMo, Inc.), 04 July, 2001 (04.07.01), Full text; Figs. 1 to 14 & US 2001/0018336 A1 & JP 2001-189971 A	1-25
A	US 2002/0025835 A1 (Michihiro IZUMI), 28 February, 2002 (28.02.02), Full text; Figs. 1 to 8 & JP 2002-77562 A (Canon Inc.)	1-25
A	JP 2001-36970 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 09 February, 2001 (09.02.01), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-25

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
06 June, 2003 (06.06.03)

Date of mailing of the international search report
17 June, 2003 (17.06.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H04L12/28		
Int. Cl ⁷ H04B 7/26		
Int. Cl ⁷ H04L12/56		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ H04L12/00-12/66		
Int. Cl ⁷ H04B7/24-7/26		
Int. Cl ⁷ H04Q7-00-7/38		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996		
日本国公開実用新案公報 1971-2003		
日本国実用新案登録公報 1996-2003		
日本国登録実用新案公報 1994-2001		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	EP 1113592 A2 (NTT DoCoMo, Inc.) 2001.07.04, 全文, 第1-14図 & US 2001/ 0018336 A1 & JP 2001-189971 A	1-25
A	US 2002/0025835 A1 (Michihiro Izumi) 2002.02.28, 全文, 第1-8図 & J P 2002-77562 A (キヤノン株式会社)	1-25
A	JP 2001-36970 A (富士電機株式会社) 2001. 02.09, 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	1-25
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 06.06.03		国際調査報告の発送日 17.06.03
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 宮 島 郁 美 電話番号 03-3581-1101 内線 3595